

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-247192

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/40

(21)Application number : 08-047367

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.03.1996

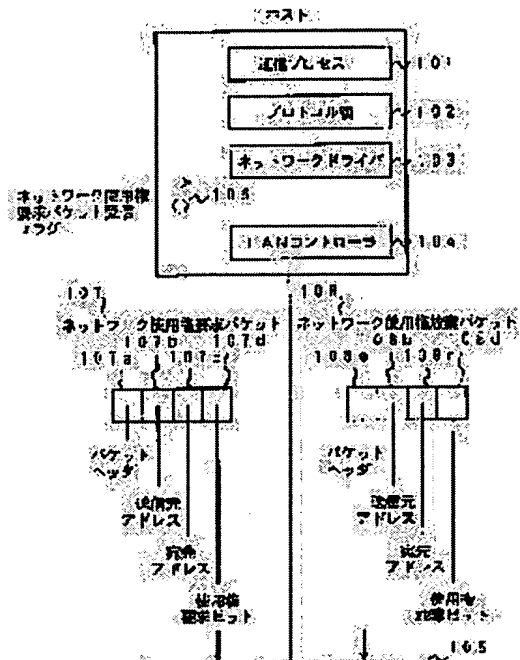
(72)Inventor : KOGA FUTOSHI

## (54) REAL TIME COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To place priority onto data transmission with high emergency, to compensate a loss of transmission time and to allow other terminal equipment to use immediately communication when the emergency transmission is finished by providing each means of network occupancy, abort of occupancy right and explicit flag denoting presence of occupancy.

**SOLUTION:** In the case of transmission of emergency data from a host A being a sender of the emergency data to a host D, a network driver 103 receives transmission data designating emergency data communication from a host communication program. The network driver 103 stores an address 107b of the sender host A for emergency data communication and an address 107c of the destination host D to a network use right request packet to generate a network use right request packet 107. Then the packet is broadcast to all terminal equipments connected to the network. The occupancy of the network is discriminated by a reply ACK denoting the reception of the network use right request packet sent by the host D.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-247192

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/40

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 11/00

技術表示箇所

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 24 頁)

(21)出願番号 特願平8-47367

(22)出願日 平成8年(1996)3月5日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 古賀 太

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

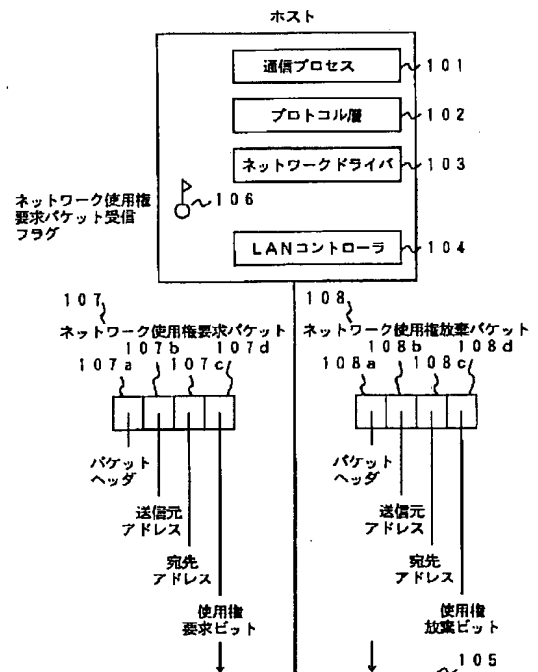
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 リアルタイム通信方式

(57)【要約】

【課題】 ネットワークが混雑している状態において、緊急データ通信の通信時間のある程度保証することを目指すとする。

【解決手段】 複数の端末装置を接続したローカルエリアネットワークにおいて、各端末装置にネットワーク使用权要求の packets を同報通知しネットワークを占有する手段と、占有したネットワークの使用後にネットワーク使用权放棄の packets を同報通知しネットワークの占有権を放棄する手段と、他端末がネットワークを占有していることを示すフラグを有し、占有している間の通信時間保証を行うようにする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置を接続したローカルエリアネットワークにおいて、  
上記各端末装置は、ネットワーク使用権要求パケットを同報通知してネットワークを占有する手段と、  
占有したネットワークの使用後にネットワーク使用権放棄のパケットを同報通知してネットワークの占有権を放棄する手段と、  
他端末装置によるネットワーク占有の有無を示すフラグを備え、  
他端末装置による占有期間中におけるデータ通信を保証するようにしたことを特徴とするリアルタイム通信方式。

【請求項2】 複数の端末装置を接続したローカルエリアネットワークにおいて、  
上記各端末装置は、優先度を格納したネットワーク使用権要求パケットを同報通知してネットワークを占有する手段と、  
占有したネットワークの使用後にネットワーク使用権放棄のパケットを同報通知してネットワークの占有権を放棄する手段と、  
上記受信したネットワーク使用権要求情報を記録する管理テーブルを備え、  
送信端末装置は送信データの優先度が上記管理テーブルに登録済みのものより高ければネットワーク使用権要求パケットを同報通知するとともに該登録テーブルに登録し、優先度が低い場合には該登録テーブルに登録した後ネットワーク使用権放棄パケットを受信した時点で登録テーブルを更新し、それまで中断していた通信を再開するようにしたことを特徴とするリアルタイム通信方式。

【請求項3】 上記各端末装置は通信を行なう上位プロセスの優先度に応じた複数の送信キューを通信プロトコルとネットワークドライバの間に設け、  
通信プロトコルは優先度に対応した送信キューに上位プロセスからの送信データを格納し、  
ネットワークドライバは優先度の高い送信キューから順次送信処理を行なうようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のリアルタイム通信方式。

【請求項4】 上記各端末装置は通信を行なう上位プロセスの優先度に応じた複数の受信キューをネットワークドライバと通信プロトコルの間に設け、  
ネットワークドライバは受信データの優先度に基づいて対応する受信キューに受信データを格納し、  
通信プロトコルは優先度の高い受信キューから順次受信処理を行なうようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のリアルタイム通信方式。

【請求項5】 前記送信キューは前回の送信時刻の記憶手段と計時カウンタを備え、  
過去一定期間内に発生したネットワーク上の衝突数が一定値を超えた時、優先度の低い送信キューからの送信時

2

間間隔を長く設定することにより、ネットワーク上のトラフィックを押え優先度の高い送信キューからの送信処理を保証するようにしたことを特徴とする請求項3記載のリアルタイム通信方式。

【請求項6】 前記送信キューは格納可能なデータ長に上限を設け、  
送信キューが溢れる時は優先度の低いキュー上の古いデータを紛失データとして削除してネットワークへのデータ送出を抑止することによりネットワークの負荷を押さえるようにしたことを特徴とする請求項3記載のリアルタイム通信方式。

【請求項7】 データ送受信に用いるメモリ資源をプロセス優先度毎に確保し、低優先度のメモリ資源が枯渇しても、高優先度の送受信処理が影響を受けないようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のリアルタイム通信方式。

【請求項8】 高優先度の通信プロセスのためのメモリ資源が不足した時に、低優先度の通信プロセスのために割り当てたメモリ資源からメモリを充当しメモリ枯渇を回避するようにしたことを特徴とする請求項7記載のリアルタイム通信方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ローカルエリアネットワークに接続された複数の端末装置間におけるリアルタイム通信方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ローカルエリアネットワーク上で緊急データ通信を行なう方式としては、特開平7-183901に示されるようなものがあった。この方式によれば、緊急データ通信を行なう端末装置はネットワーク使用権要求パケットを送信してネットワークを占有し、一方、他の端末装置はこのパケットを受信すると一定時間だけ送信を取りやめることにより通信路を確保していた。さらに、ネットワークに接続された各端末装置に優先度を持たせ、自端末装置が送信停止中に、より優先度の高い端末装置で送信要求が発生した場合には、データ送信中止状態を解除してネットワーク使用権要求パケットを送信する方法があった。図25乃至図27は、このような従来方式における緊急データ通信を行なう場合のローカルエリアネットワークの構成である。図25において、ホストA(2501)～ホストD(2504)は端末装置である。通常の通信を行っている状態でネットワークが混雑した時に、ホストA(2501)からホストD(2504)へ緊急データ通信を行なう必要が生じた場合には、ホストA(2501)はネットワークに対して、ネットワーク使用権要求パケットPをブロードキャストする。図26において、ホストA(2501)、ホストD(2504)以外の端末装置で、前記ネットワーク使用権要求パケットを受信したホストB(250

2)、ホストC(2503)は、あらかじめ決められた一定時間の間だけネットワークへのデータ送信を停止して、ネットワークをホストA、及びホストDのために解放する。この結果、ホストAとホストDは一定期間の間、ネットワークを占有でき緊急データの速やかな転送が可能となる。図27において、ホストA(2501)とホストD(2504)がネットワークを占有して緊急データ通信を行っている状態において、ホストA(2501)、ホストD(2504)よりも端末装置の優先度の高いホストBが、送信を停止していると仮定する。この状況において、図27に示すように、より高い優先度をもつホストB(2502)がホストC(2503)に対して緊急データを送信する必要がある場合には、ホストBは送信中止状態を解除してネットワーク使用権要求パケットを通信する。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のローカルエリアネットワーク通信方式は以上のようにして構成されていたので、ネットワーク占有時間を一定値にしか設定できず、時間の設定方法も予想値しか設定できないため、特定の時間内に緊急データ通信が完了せず他の端末装置が送信を再開したために緊急データ通信が阻害されたり、あるいは緊急データ通信は十分早く終了してネットワークが空いているにも拘わらず、他の端末装置は一定時間送信ができないという問題点があった。また、ネットワークに接続された端末装置全てに対して優先度を一意に設定しなければならず、端末間で行わせる緊急データ通信の相手を変更するような場合には、変更のたびに各端末装置の優先度を調整しなければならないという問題点があった。さらに、各端末装置においては、一般に緊急度の高い送信データも低い送信データも混在している状態にあり、ネットワーク上にデータを送出する際に、緊急データが一般データにより阻害を受けるという問題点があった。

【0004】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、複数の端末装置が接続されたネットワークにおいて、緊急度の高いデータを優先的に送信し、送信完了までの時間保証を行なうとともに、緊急データ通信が早く終了した場合にはネットワークを開放し他の端末装置の利用を可能とするリアルタイム通信方式を提供することを目的とする。また、各端末装置において緊急度の異なるデータが混在している状態においても、緊急度に基づいてネットワーク上にデータ伝送することによって、優先度の高いデータが低いデータによって阻害を受けることなく通信できるリアルタイム通信方式の提供を目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係わるリアルタイム通信方式は、複数の端末装置を接続したローカルエリアネットワークにおいて、各端末装置がネットワ

ーク使用権要求パケットを同報通知してネットワークを占有する手段と、占有したネットワークの使用後にネットワーク使用権放棄のパケットを同報通知してネットワークの占有権を放棄する手段と、他端末装置によるネットワーク占有の有無を示すフラグを備えることで、他端末装置による占有期間中におけるデータ通信を保証するようにしたものである。

【0006】第2の発明に係わるリアルタイム通信方式は、複数の端末装置を接続したローカルエリアネットワークにおいて、各端末装置が優先度を格納したネットワーク使用権要求パケットを同報通知してネットワークを占有する手段と、占有したネットワークの使用後にネットワーク使用権放棄のパケットを同報通知してネットワークの占有権を放棄する手段と、受信したネットワーク使用権要求情報を記録する管理テーブルを備えることで、送信端末装置は送信データの優先度が上記管理テーブルに登録済みのものより高ければネットワーク使用権要求パケットを同報通知するとともに該登録テーブルに登録し、優先度が低い場合には該登録テーブルに登録した後ネットワーク使用権放棄パケットを受信した時点で登録テーブルを更新し、それまで中断していた通信を再開するようにしたものである。

【0007】第3の発明は第1の発明または第2の発明に係わるリアルタイム通信方式において、各端末装置は通信を行なう上位プロセスの優先度に応じた複数の送信キューを通信プロトコルとネットワークドライバの間に設け、通信プロトコルは優先度に対応した送信キューに上位プロセスからの送信データを格納し、ネットワークドライバは優先度の高い送信キューから順次送信処理を行なうようにしたものである。

【0008】第4の発明は第1の発明または第2の発明に係わるリアルタイム通信方式において、各端末装置は通信を行なう上位プロセスの優先度に応じた複数の受信キューをネットワークドライバと通信プロトコルの間に設け、ネットワークドライバは受信データの優先度に基づいて対応する受信キューに受信データを格納し、通信プロトコルは優先度の高い受信キューから順次受信処理を行なうようにしたものである。

【0009】第5の発明は第3の発明に係わるリアルタイム通信方式において、送信キューは前回の送信時刻記憶手段と計時カウンタを備え、過去一定期間内に発生したネットワーク上の衝突数が一定値を超えた時、優先度の低い送信キューからの送信時間間隔を長く設定することにより、ネットワーク上のトラフィックを押さえ優先度の高い送信キューからの送信処理を保証するようにしたものである。

【0010】第6の発明は第3の発明に係わるリアルタイム通信方式において、送信キューは格納可能なデータ長に上限を設け、送信キューが溢れる時は優先度の低いキュー上の古いデータを紛失データとして削除してネット

トワークへのデータ送出を抑止することによりネットワークの負荷を押さえるようにしたものである。

【0011】第7の発明は第1の発明または第2の発明に係わるリアルタイム通信方式において、データ送受信に用いるメモリ資源をプロセス優先度毎に確保し、低優先度のメモリ資源が枯渇しても、高優先度の送受信処理が影響を受けないようにしたものである。

【0012】第8の発明は第7の発明に係わるリアルタイム通信方式において、高優先度の通信プロセスのためのメモリ資源が不足した時に、低優先度の通信プロセスのために割り当てたメモリ資源からメモリを充当しメモリ枯渇を回避するようにしたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 本発明の第1の実施形態について、図1乃至図5に基づいて説明する。図1はローカルエリアネットワークに接続された一つの端末装置を示したものであり、図において、101は通信を行なう通信プロセス、102はTCP/UDP/IP等におけるプロトコル層、103はネットワークドライバ、104はLANコントローラ、106はネットワーク使用権要求パケット受信フラグであり、ネットワークに接続された他の端末装置からネットワーク使用権要求パケット107を受信した時にネットワークドライバによって設定される。107はネットワーク使用権要求パケットであり、パケットヘッダ107aと、ネットワークを占有したいホストの送信元アドレス107bと、ネットワークを占有して通信をする相手方ホストの宛先アドレス107cと、このパケットがネットワーク使用権要求パケットであることを示す使用権要求ビット107dからなる。また、108はネットワーク使用権放棄パケットであり、パケットヘッダ108aと、ネットワーク使用権要求パケットを発進したホストの送信元アドレス108bと、ネットワークを占有して通信をしていた相手方ホストの宛先アドレス108cと、このパケットがネットワーク使用権放棄パケットであることを示す使用権放棄ビット108dからなる。

【0014】図2は、図1の構成をもつ端末装置がローカルエリアネットワークに複数接続され、ホストA(201)乃至ホストD(204)がそれぞれ通信を行っている様子を示したものである。

【0015】次に、ネットワークの負荷が高くなっている状態において、ホストA(201)がホストD(204)に対して緊急データの送信を行なう場合の動作について図3、図4について説明する。図3は、緊急データの送信元であるホストA(201)の動作を示すフローチャートである。上位の通信プログラムから、緊急データ通信を行なうことを指定した送信データを受けたネットワークドライバ103は、ステップ301でネットワーク使用権要求パケットに、緊急データ通信を行なう送

信元ホストAのアドレス107bと宛先ホストDのアドレス107cを格納してネットワーク使用権要求パケット107を生成した後、ステップ302でネットワークに接続された全端末装置にブロードキャストする。次に、ホストDからネットワーク使用権要求パケットを受け取ったことを示す返信(ACK信号)が返されるのを待ち(ステップ303)、ACK信号を受信するとネットワークを占有できたものと判断する。ネットワークを占有した後は、送受信の終了を示すパケットを受信するまで(ステップ305)、ホストDとの間で緊急データの送受信処理を実行する(ステップ304)。緊急データの送受信が終了した後、ネットワーク使用権放棄パケット108を生成(ステップ306)し、ネットワークに接続された全端末装置に対してブロードキャストする(ステップ307)。

【0016】次に、ホストAと緊急データ通信を行なうホストDの動作について、図4を用いて説明する。ホストDはネットワーク使用権要求パケットを受信すると(ステップ401)、宛先ホストが自分であることを確認(ステップ406)し、ホストAに対してネットワーク使用権要求パケットを受信したことを示すACK信号を返送する(ステップ407)。ホストDはACK信号を返送した時点でネットワークを占有したものとみなし、送受信の終了を示すパケットを受信する(ステップ409)まで、ホストAと緊急データの送受信処理を行なう(ステップ408)。

【0017】ここで、ホストAとホストDがネットワーク占有のための処理を実行中に、ネットワークにつながれた他のホストBがネットワーク使用権要求パケットを受信した場合の送受信処理について、図4を用いて説明する。ホストBがネットワーク使用権要求パケットを受信する(ステップ401)と、宛先ホストが自分であることを確認する(ステップ406)。確認の結果、宛先ホストは自分ではないので、ネットワーク使用権要求パケット受信フラグ106を設定する(ステップ410)。ホストBの送信処理では、図5の(ステップ501)のように送信を行なう前にフラグ106をチェックし、フラグが設定されていれば他端末装置間でネットワークが占有されているものと判断し、ネットワーク上にはデータを送出しない。このようにして、ホストAとホストDはネットワークを占有してデータの送受信が可能となる。

【0018】次に、ホストAとホストDの緊急データ通信が終了した時の他のホストBの動作について、図3、図4、図5を用いて説明する。ホストBは、ネットワーク使用権要求パケット受信フラグ106が設定されている状態でも受信処理は実行可能である。そこで、ホストAがステップ307(図3)でネットワーク使用権放棄パケットを送信すると、ステップ403(図4)でホストBに受信され、ステップ405でネットワーク使用権

要求パケット受信フラグ106を初期化する。すると、ホストBの送信処理は該フラグが初期化されたため、図5に示すようにして再開可能となり、ネットワークの通信状態はホストAとホストDが占有する以前の通常の状態に復帰する。

【0019】実施の形態2。本発明の第2の実施の形態について、図6乃至図9に基づいて説明する。図6は、第2の実施形態における端末装置の構成図を示したもので、図1のネットワーク使用権要求パケット受信フラグ106に代えて、ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602を備えるようにしたものである。ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602は、送信元ホストアドレス情報602a、送信先ホストアドレス情報602b、パケット優先度602cの項目から構成される。ネットワーク使用権要求パケット受信フラグ106はネットワークを占有するホストでは認定しなかったが、ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602は、ネットワークを占有するホストでも設定を行なう点で異なっている。尚、図中、同一番号は同一構成要素であることを示す。

【0020】次に、図2のようにして、ホストAとホストDが既にネットワークを占有して緊急データ通信を行っている場合に、ホストBでより高い優先度で緊急データ通信を行なう必要が生じた時に、ホストBがネットワークを占有して通信を行なう場合を例にとりて、各ホストの動作を追って説明する。

【0021】ホストAの動作を図7に示す。ホストAは、ホストDとの緊急データ通信の必要が生じた場合に、ネットワーク使用権要求パケット601を作成する(ステップ301)。ホストAのネットワークドライバ103は、パケット作成において上位プロトコルから受けた通信の優先度をパケットのデータ部601eに埋め込み、生成したネットワーク使用権要求パケットの内容をネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に登録(ステップ701)した後、ブロードキャストする(ステップ302)。そして、ステップ303、ステップ304を経て、ホストAとホストDとの間でネットワークを占有して緊急データ通信を行なう。ステップ702において、緊急データ通信中に、より高い優先度で通信を行なう必要が生じたホストBからのネットワーク使用権要求パケットを受信すると、ホストAはその内容をネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に登録(ステップ703)し、送信処理を停止し、ネットワークをホストBの通信のために解放する。ホストAはその後、ステップ704でホストBからのネットワーク使用権放棄パケットを受信すると、ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602から先のステップ703で設定した項目を削除し、緊急データ通信を再開する(ステップ705)。

【0022】次に、ホストDの動作を図8に基づいて説

明する。ホストDはホストAからのネットワーク使用権要求パケットを受信する(ステップ801)と、ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に登録(ステップ802)し、ステップ803、ステップ805を通してネットワークを占有し、ホストAとの緊急データ通信を行なう。ここで、より高い優先度で通信を行なう必要が生じたホストBからのネットワーク使用権要求パケットを受信する(ステップ804)と、ステップ806でその内容をネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に登録し、ホストDの送信処理を停止しネットワークをホストBの通信のために解放する。ホストDは、その後、ホストBからのネットワーク使用権放棄パケットを受信する(ステップ807)と、ステップ808でネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602からステップ806で設定した項目を削除し、緊急データ通信を再開する。

【0023】次にホストAとホストDがネットワークを占有している時の、ホストBの動作を図9に基づいて説明する。ステップ901でネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に既に登録された項目があるか調べる。ホストAとホストDがネットワークを占有している状態なので、これから送信する緊急データの優先度が管理テーブル内のどの項目よりも高ければ(ステップ902)、ネットワーク使用権要求パケットを生成する(ステップ903)。これから送信するネットワーク使用権要求パケットの内容をネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に登録(ステップ904)し、ブロードキャストする(ステップ905)。ステップ906で、緊急データ送信先のホストCからACK信号を受けると、ネットワークを占有したものとしてステップ907、ステップ908で緊急データ通信を行なう。緊急データ通信の終了後、ネットワーク使用権放棄パケットを生成(ステップ909)し、ネットワーク使用権要求パケット管理テーブルに登録した項目を削除(ステップ910)し、ステップ909で生成したパケットをブロードキャストする(ステップ911)。一方、ステップ902において、ホストBが送信しようとする緊急データの優先度が既に設定されている管理テーブル内のエントリよりも低ければ、ステップ912でネットワーク使用権要求パケットの内容をネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602に登録する。ステップ913でネットワーク使用権放棄パケットを受信したら、ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル602の該当する項目を削除(ステップ914)した後、ステップ902へ戻り管理テーブル内に登録されているエントリよりも優先度が高くなるまでこの処理を繰り返す。

【0024】以上説明したようにして、ホストA、Dがネットワークを占有している状態で、より優先度の高い緊急データを送信する必要が生じたホストBはネットワークを横取りして、ネットワークを占有することができ

る。

【0025】尚、第2の実施の形態では、既に占有されたネットワークを横取りする2段の横取りについて説明したが、同様にN段の横取りも実現可能である。

【0026】実施の形態3. 本発明の第3の実施の形態について、図10乃至図12に基づいて説明する。図10は第3の実施の形態における端末装置の構成図であり、図において、1001はプロトコル層102とネットワークドライバ103との間に設けられた送信キューであり、送信キューは上位通信プロセス101の優先度毎もしくは優先度を数段階に分けた数だけ設けられている。1002はネットワークに送出するパケットを示し、1002bのプロトコルヘッダ部には送信キューに対応した優先度を格納する。尚、図中、同一番号は同一構成要素を示す。

【0027】次に、送信キューを設けた場合の上位通信プロセスからネットワークドライバまでの送信処理の流れについて、図11を用いて説明する。通信プロセスは、ステップ1101で送信先を指定して送信データをプロトコル層に渡す。プロトコル層では、送信データを通信用に確保されたメモリに複写し、プロトコルヘッダを追加した後、上位通信プロセスの優先度を取得して（ステップ1102）、優先度をプロトコルヘッダ内部もしくは複写した送信データの先頭に格納（ステップ1103）し、優先度に対応する送信キューに送信データを格納した（ステップ1104）後、ネットワークドライバを起動する（ステップ1105）。

【0028】次に、起動したネットワークドライバの動作について図12に基づいて説明する。ステップ1105で起動されたネットワークドライバは、送信キューの最高優先度を*i*に格納（ステップ1201）し、ステップ1202、ステップ1203、ステップ1204を経て、優先度の降順に送信キュー中にデータがあるか否かを調べる。送信キュー中に送信データを確認する（ステップ1203）と、送信キューから送信データを取り出し（ステップ1205）、送信データをLANコントローラに渡して（ステップ1206）、ネットワーク上に送出する。以上の処理により、優先度の高い通信プロセスの送信処理を優先度の低い通信プロセスの送信処理よりも優先して実行させることができる。

【0029】実施の形態4. 本発明の第4の実施の形態について、図13乃至図15に基づいて説明する。図13は第4の実施の形態における端末装置の構成図であり、図において1301はネットワークドライバ103とプロトコル層102との間に設けられた受信キューである。受信キューは、上位通信プロセス101の優先度毎もしくは優先度を数段階に分けた数だけ設けられる。尚、図中、同一番号は同一構成要素を示す。

【0030】次に、優先度別受信キューを設けた場合の、ネットワークドライバから上位プロトコルまでの受

信処理の流れを図14を用いて説明する。LANコントローラがネットワークを介してデータを受信すると、ネットワークドライバに対して割り込みが発生する。割り込みが発生すると、ネットワークドライバはLANコントローラより受信データを取得（ステップ1401）し、受信データのプロトコルヘッダもしくはデータ部の先頭に埋め込まれた優先度を取得する（ステップ1402）。ステップ1403で取得した優先度に対応する受信キューに受信データを格納し、上位プロトコルヘッダの受信を通知する（ステップ1404）。

【0031】次に、受信通知を受けたプロトコル層の動作について、図15を用いて説明する。ステップ1404で受信通知を受けたプロトコル層は、受信キューの最高優先度を*i*に格納（ステップ1501）し、ステップ1502、ステップ1503、ステップ1504を経て、優先度の降順に受信キュー中にデータがあるか否かを調べる。ステップ1503で受信キュー中に受信データを確認すると、受信キューから受信データを取り出し（ステップ1505）、受信データからプロトコルヘッダを外し（ステップ1506）、通信用メモリに格納されているデータを上位の通信プロトコルのメモリ領域へ複写して渡す。その後、ステップ1501へ戻り、再度受信キューを調べ、残っている受信データの処理を行なう。以上の処理により、優先度の高い通信プロセスの受信処理を優先度の低い通信プロセスの受信処理よりも優先させることができる。

【0032】実施の形態5. 本発明の第5の実施の形態について、図16乃至図18に基づいて説明する。図16は第5の実施の形態における端末装置の構成図を示したものである。図において1601はネットワークドライバ103とプロトコル層102との間に設けられた送信キューで、各々の送信キューには前回の送信時刻1601aと計時カウンタ1601bが設けられている。尚、図中、同一番号は同一構成要素を示す。

【0033】次に、衝突検知時のネットワークドライバによる時刻カウンタの設定動作について、図17を用いて説明する。ネットワークドライバは、LANコントローラからの送信完了割り込みを受け取ると、LANコントローラのレジスタより衝突発生数を取得する（ステップ1701）。次に、今回の衝突回数と前回の衝突回数の差分を求め、前回の衝突回数確認時刻からの経過時間を求め、単位時間あたりの衝突回数を算出し*i*に格納する（ステップ1702）。ステップ1703で、*i*の値（単位時間あたりの衝突回数）が一定値を超える場合には、各優先度の送信キューの計時カウンタ1601bの値を増加する（ステップ1704）。この時、計時カウンタ値の増分は、優先度が低いほど大きな増分となるようにして設定する。

【0034】次に、ネットワークドライバが計時カウンタを操作した後の、送信処理の流れについて図18に基



づいて説明する。通信プロセスは、ステップ1101、ステップ1102、ステップ1103、ステップ1104を経て、送信データを送信キューへ格納する。次に、前回の送信時刻( $T_p$ )を送信キュー(1601a)から取得(ステップ1801)し、計時カウンタ( $K$ )の値を送信キュー(1601b)から取得する。ステップ1802で現在の時刻( $T_n$ )を取得し、 $T_n > T_p + K$ が成立する場合(ステップ1803)に限り、ネットワークドライバを起動して送信処理を行わせる(ステップ1804)。以上の動作により、優先度の低い送信キューほどステップ1803の条件( $T_n > T_p + K$ )を満たす割合が減少するので、ネットワークの混雑時には、低優先度通信プロセスの送信頻度を落としてネットワークの負荷を軽減することにより、高優先度通信プロセスの送信頻度を落とすことなく通信することができる。

【0035】実施の形態6. 本発明の第6の実施の形態について、図19、図20に基づいて説明する。図19は第6の実施形態を示す端末装置の構成図であり、図において、1901は、ネットワークドライバ103とプロ

トコル層102との間に設けられた送信キューで、優先度が低くなる程送信キューの長さが短くなるようにキュー長に上限が設けられている。尚、図中、同一番号は同一構成要素を示す。

【0036】優先度に応じて送信キューに上限値を設けた場合の送信処理の流れを、図20に基づいて説明する。通信プロセスはステップ1101、ステップ1102、ステップ1103、ステップ1104を経て、送信データを送信キューへ格納する。格納したキューの優先度が低い場合、ステップ2001で送信キューの長さが上限値を超えるか否かを調べ、上限値を超えない場合はネットワークドライバを起動(ステップ2002)して送信処理を実施し、一方、上限値を超えた場合には送信キューの先頭データをキューから取り出し(ステップ2003)、そのデータに対する送信処理は失敗したものとして上位のプロトコルにエラーリターンし(ステップ2004)、ネットワークには送出しない。以上の動作によって、低優先度の送信処理によるネットワークの負荷の上昇を避けることができる。

【0037】実施の形態7. 本発明の第7の実施形態について図21、図22に基づいて説明する。図21は、第7の実施形態における端末装置の構成図であり、通信用メモリを優先度別もしくは、優先度を数段階に分けた段階別に用意している。図中、2101は高優先度通信プロセス用メモリ、2102は中優先度通信プロセス用メモリ、2103は低優先度通信プロセス用メモリであり、低優先度の通信プロセスに対する通信メモリが枯渇しても、高優先度通信プロセスのメモリまでは枯渇させないようにして、高優先度通信プロセスの送受信処理が阻害されないようにしている。尚、図中、同一番号は同

じ構成を示す。

【0038】通信プロセスからの送信データはプロトコル層において、通信用メモリから取得した領域に一旦コピーし、さらにプロトコルヘッダを上記通信メモリから取得し、送信データに付加してネットワークドライバへ渡す。次に、通信用メモリの分割を行った時の送信動作について、図22に基づいて説明する。まず、通信プロセスは送信データをプロトコル層に渡す(ステップ2201)。プロトコル層ではプロセス優先度を取得し(ステップ2202)、優先度が高優先度であることを確認した(ステップ2203)後、高優先度通信用メモリからメモリを取得して(ステップ2204)、ネットワークドライバへ渡すための送信データを生成する。ステップ2203において優先度が高優先度でなければ、ステップ2205で優先度が中優先度か否かを確認し(ステップ2206)、中優先度通信用メモリからメモリを取得した後、ネットワークドライバへ渡す送信データを生成する。一方、優先度が低優先度ならば、ステップ2207で低優先度通信用メモリからメモリを取得し、ネットワークドライバへ渡す送信データを生成する。各優先度に応じた通信用メモリを利用して生成したネットワークドライバへの送信データを送信キューに格納し(ステップ2208)、ネットワークドライバを起動して送信させる(ステップ2209)。

【0039】尚、本実施の形態では、高、中、低の3つの優先度の場合について述べたが、優先度の数は、 $n$ 段でもよく、ステップ2203、ステップ2205の処理を増加させることで対処可能であることはいうまでもない。

【0040】実施の形態8. 本発明の第8の実施の形態について図23、図24に基づいて説明する。図23は第8の実施形態における端末装置の構成図であり、通信用メモリを上位の通信プロセスの優先度に応じて用意し、且つ、高優先度の通信メモリが枯渇した時には、それより低い優先度の通信メモリからのメモリ補填を可能として高優先度の通信プロセスを優先させるものである。尚、図中、同一番号は同一構成を示す。

【0041】次に、高優先度通信用メモリが枯渇した場合の通信動作を送信動作について、図24について説明する。既に、図22で説明したのと同様にして、ステップ2201、ステップ2202、ステップ2203を経て、ステップ2204で高優先度通信用メモリを取得しようとした時に高優先度メモリが枯渇してメモリ取得に失敗したことを確認する(ステップ2401)と、ステップ2206で中優先度通信メモリから取得を行なう。次に、ステップ2402でメモリ取得が成功したか否かを確認し、成功していればステップ2208、ステップ2209を通してネットワークドライバへ送信を行う。一方、失敗の場合には、さらに低い優先度の通信メモリからメモリを取得(ステップ2207)し、メモリ取得

を確認したら（ステップ2403）、ステップ2208、ステップ2209を通してネットワークドライバに対して送信を行わせる。ステップ2403でメモリ取得が失敗の場合には、ネットワークドライバへの送信データを生成できなかったものとしてエラーリターンする（ステップ2404）。このようにして、高優先度プロセスのメモリ取得を優先できる。

【0042】尚、本実施の形態では、高、中、低の3つの優先度の場合について述べたが、優先度の数は、n段でもよく、（2203）、（2205）のステップを増加させることで対処可能であることはいうまでもない。

【0043】

【発明の効果】以上のように、第1の発明によれば、緊急データを送信する端末装置はネットワーク使用権要求パケットをブロードキャストしてネットワークを占有し、緊急データ送信後にネットワーク使用権放棄パケットをブロードキャストしてネットワークを開放するようにしたので、緊急データ転送に要する時間に依存することなく柔軟且つ確実にネットワークの占有ができるという効果を奏する。

【0044】また、第2の発明によれば、緊急データの通信状況をネットワーク使用権要求パケット管理テーブルに記録するようにしたので、他端末装置がネットワークを占有している状態でも、緊急データの優先度がテーブルに記録されているどの緊急データよりも優先度が高ければ、ネットワークの使用権を横取りして緊急データ通信を行うことができるという効果がある。

【0045】また、第3の発明によれば、送信データの優先度に対応した送信キューを設け、高優先度の送信キューから送信処理を行なう構成にしたので、優先度の高い通信プロセスの送信処理を優先することができる。

【0046】また、第4の発明によれば、受信データの優先度に対応した受信キューを設け、受信データの優先度に対応した受信キューに受信データを格納し、高優先度の受信キューから順次受信処理を行なう構成にしたので、優先度の高い通信プロセスからの受信処理を優先することができる。

【0047】また、第5の発明によれば、単位時間あたりの衝突回数を求め、衝突回数が一定数を越えた時、低優先度の送信キュー程送信間隔を長く設定するように構成したので、ネットワークの負荷を抑えつつ高優先度の通信を優先的に処理できるという効果がある。

【0048】また、第6の発明によれば、送信データ長が該当する優先度の送信キューの格納可能な上限値を超えた時に、データ送信に失敗したものとしてネットワークに送出しないようにしたので、低優先度の大量データ通信によるネットワークの負荷上昇を抑えることができる。

【0049】さらに、第7の発明によれば、通信に必要なメモリを優先度に応じて分割管理する構成にした

ので、低優先度の通信用メモリが枯渇しても、高優先度の通信メモリ取得処理が阻害されることなくデータ通信を行うことができるという効果がある。

【0050】加えて、第8の発明によれば、通信に必要なメモリを優先度に応じて分割管理し、高優先度用通信メモリが枯渇しても、低優先度の通信メモリから補填できる構成にしたので、高優先度のデータ通信がメモリ不足によりウエイトさせられるという状態を回避することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図2】 端末装置を接続したネットワークを示す構成図。

【図3】 本発明の第1の実施形態における端末装置の緊急データ送信動作を示すフローチャート。

【図4】 本発明の第1の実施形態における端末装置のデータ受信動作を示すフローチャート。

20 【図5】 本発明の第1の実施形態における緊急データ送受信以外の端末装置の動作を示すフローチャート。

【図6】 本発明の第2の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図7】 本発明の第2の実施形態における端末装置の緊急データ送信動作を示すフローチャート。

【図8】 本発明の第2の実施形態における端末装置のデータ受信動作を示すフローチャート。

【図9】 本発明の第2の実施形態における緊急データ送受信以外の端末装置の動作を示すフローチャート。

30 【図10】 本発明の第3の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図11】 本発明の第3の実施形態における通信プロセスの送信動作を示すフローチャート。

【図12】 本発明の第3の実施形態におけるネットワークドライバの送信動作を示すフローチャート。

【図13】 本発明の第4の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図14】 本発明の第4の実施形態におけるネットワークドライバの受信動作を示すフローチャート。

40 【図15】 本発明の第4の実施形態におけるプロトコル層の受信動作を示すフローチャート。

【図16】 本発明の第5の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図17】 本発明の第5の実施形態におけるネットワークドライバの動作を示すフローチャート。

【図18】 本発明の第5の実施形態における通信プロセスの送信動作を示すフローチャート。

【図19】 本発明の第6の実施形態における端末装置を示す構成図。

50 【図20】 本発明の第6の実施形態における通信プロセスの送信動作を示すフローチャート。

15

【図21】 本発明の第7の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図22】 本発明の第7の実施形態における高優先度通信プロセスのメモリ取得動作を示すフローチャート。

【図23】 本発明の第8の実施形態における端末装置を示す構成図。

【図24】 本発明の第8の実施形態における高優先度通信プロセスのメモリ取得動作を示すフローチャート。

【図25】 従来技術におけるネットワーク使用権要求パケットの送信処理を示す図。

【図26】 従来技術におけるネットワーク占有状態を示す図。

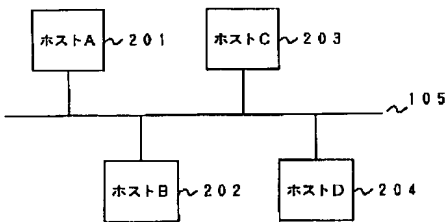
【図27】 従来技術における送信停止の解除を示す図。

#### 【符号の説明】

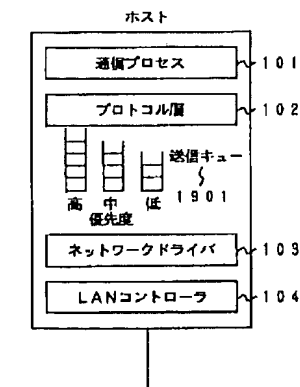
101 通信プロセス、102 プロトコル層、103 ネットワークドライバ、104 LANコントローラ、105 ローカルエリアネットワーク、106 ネットワーク使用権要求パケット受信フラグ、107 ネットワーク使用権要求パケット、107a パケットヘッダ、107b 送信元アドレス、107c 宛先アドレス、107d 使用権要求ビット、108 ネットワーク使用権放棄パケット、108a パケットヘッダ、

108b 送信元アドレス、108c 宛先アドレス、108d 使用権放棄ビット、201 本発明による端末装置（ホストA）、202 本発明による端末装置（ホストB）、203 本発明による端末装置（ホストC）、204 本発明による端末装置（ホストD）、601 ネットワーク使用権要求パケット、601a パケットヘッダ、601b 送信元アドレス、601c 宛先アドレス、601d 使用権要求ビット、601e 使用権要求パケット優先度、602 ネットワーク使用権要求パケット管理テーブル、602a 送信元ホストアドレス情報、602b 送信先ホストアドレス情報、602c パケット優先度、1001 優先度付けした送信キュー、1002 優先度をプロトコルヘッダに含んだ送信パケット、1002a パケットヘッダ、1002b プロトコルヘッダ、1301 優先度付けした受信キュー、1302 優先度をプロトコルヘッダに含んだ受信パケット、1302a パケットヘッダ、1302b プロトコルヘッダ、1601 前回の送信時刻と計時カウンタを付加した優先度付けした送信キュー、1601a 前回の送信時刻、1601b 計時カウンタ、1901 キュー長に上限を設けた送信キュー、2101 高優先度通信用メモリ、2102 中優先度通信用メモリ、2103 低優先度通信用メモリ。

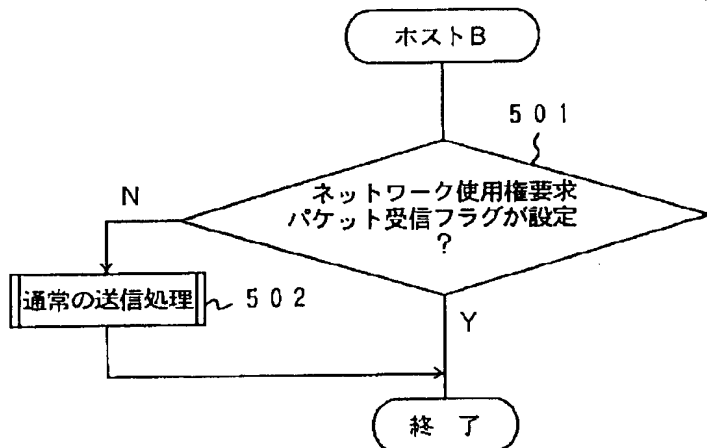
【図2】



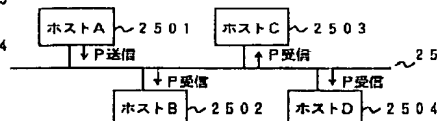
【図19】



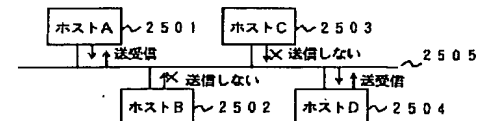
【図5】



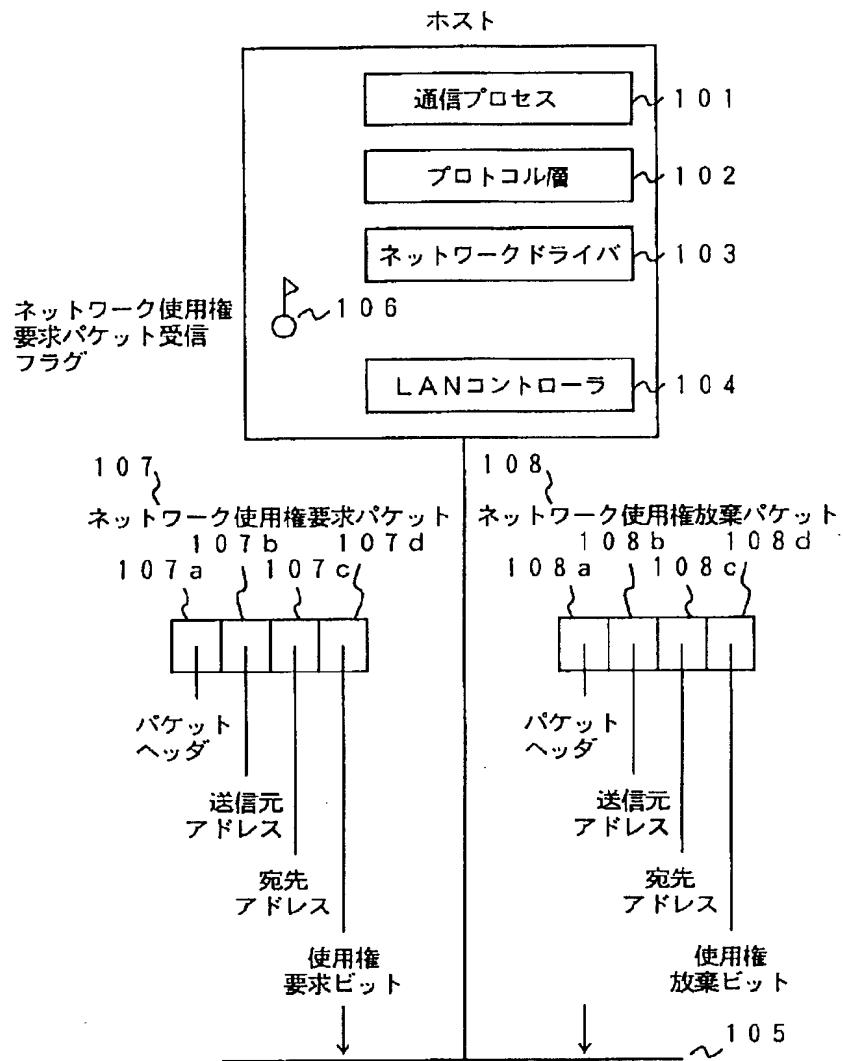
【図25】



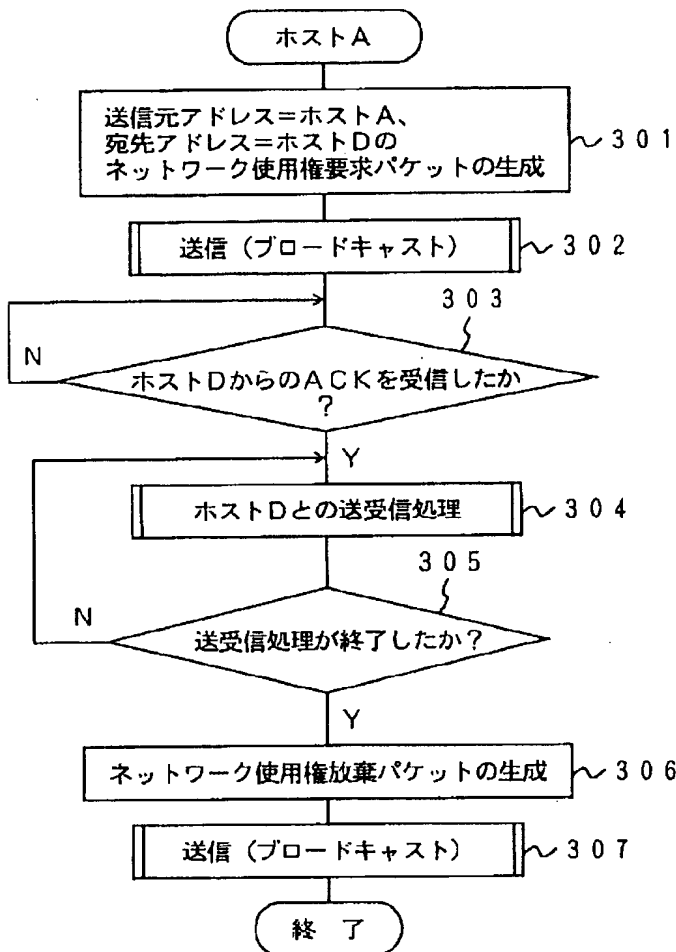
【図26】



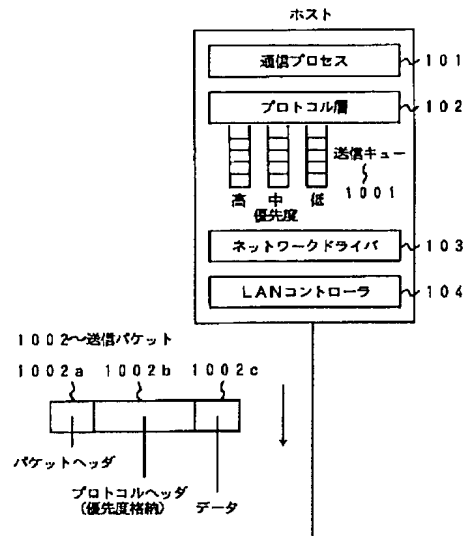
【図1】



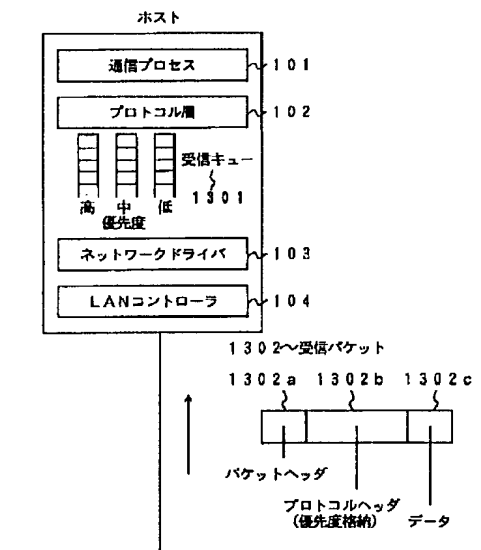
【図3】



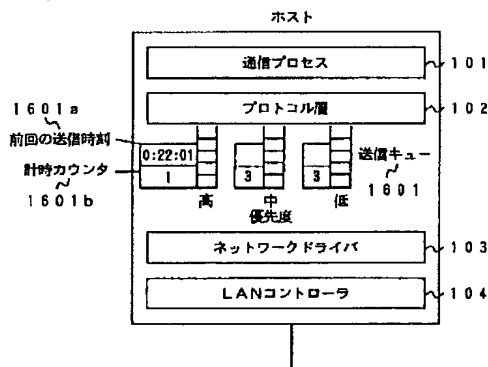
【図10】



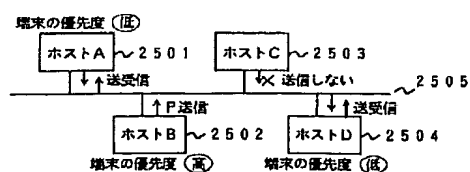
【図13】



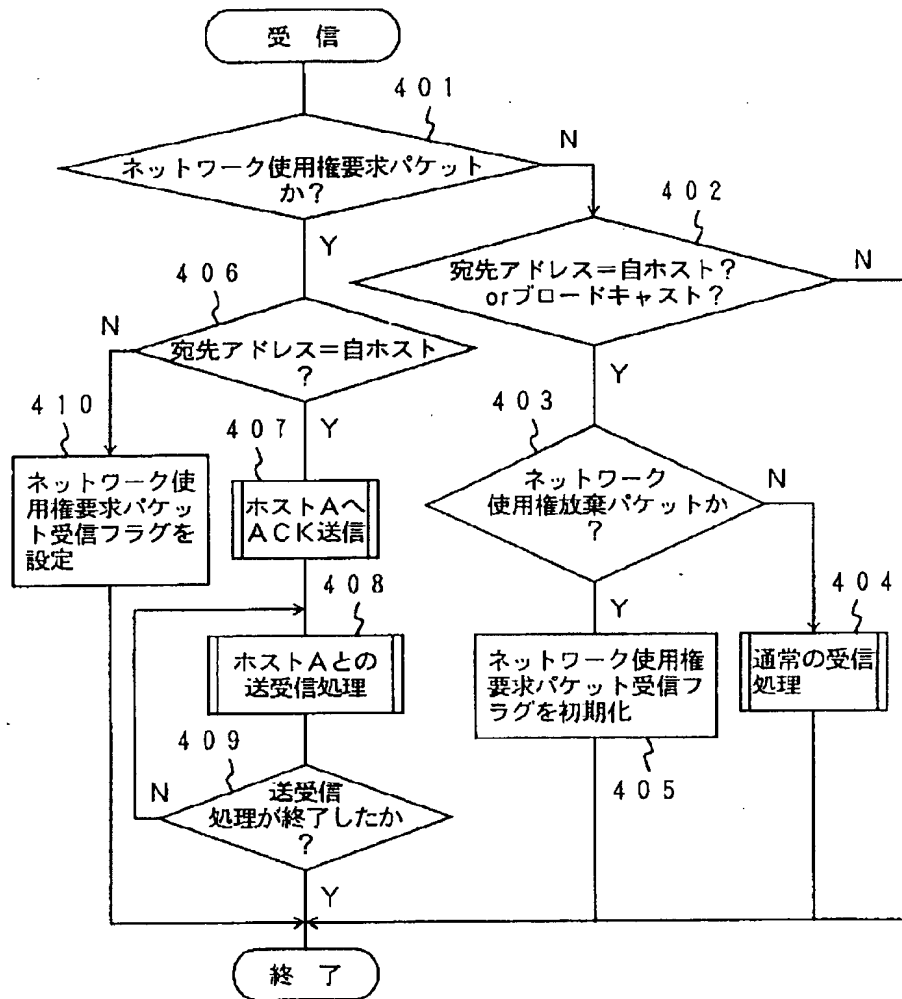
【図16】



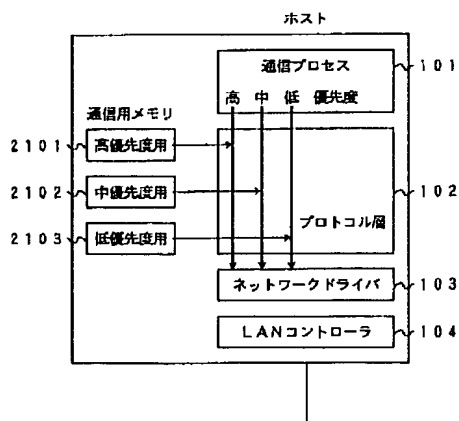
【図27】



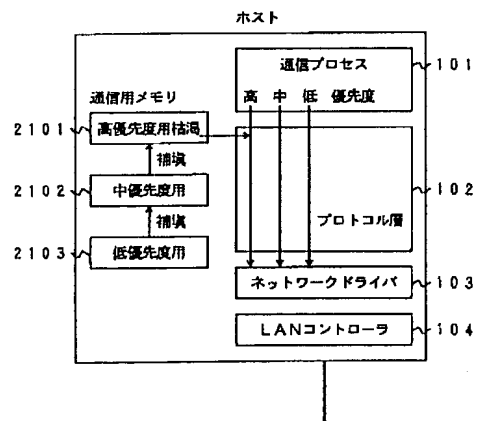
【図4】



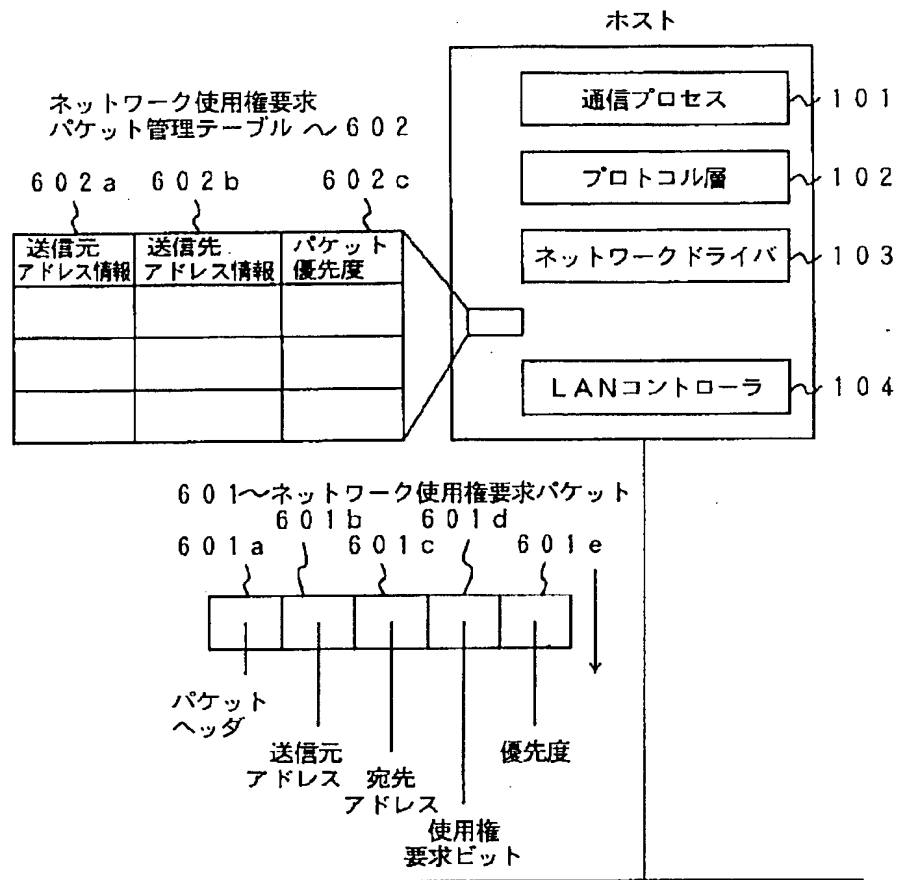
【図21】



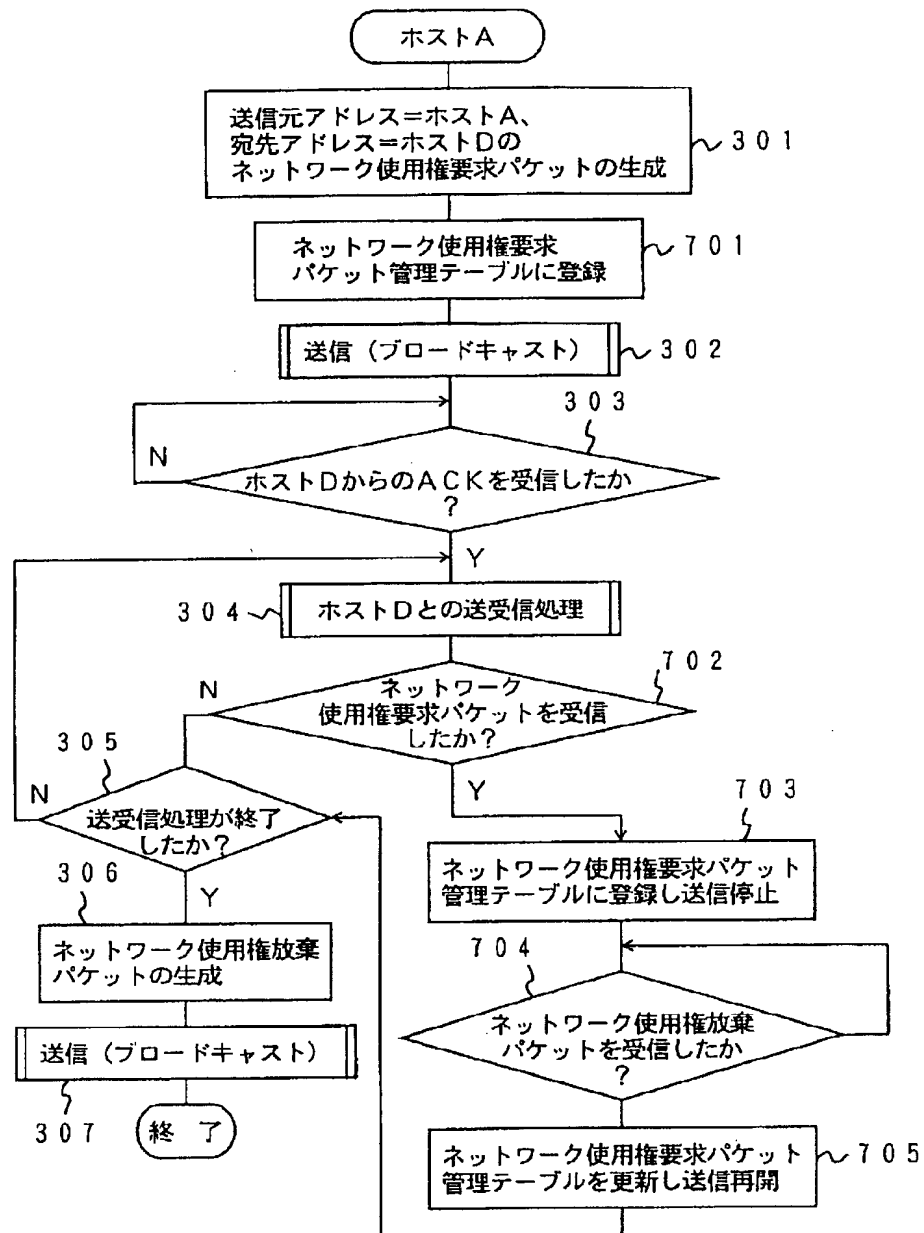
【図23】



【図6】

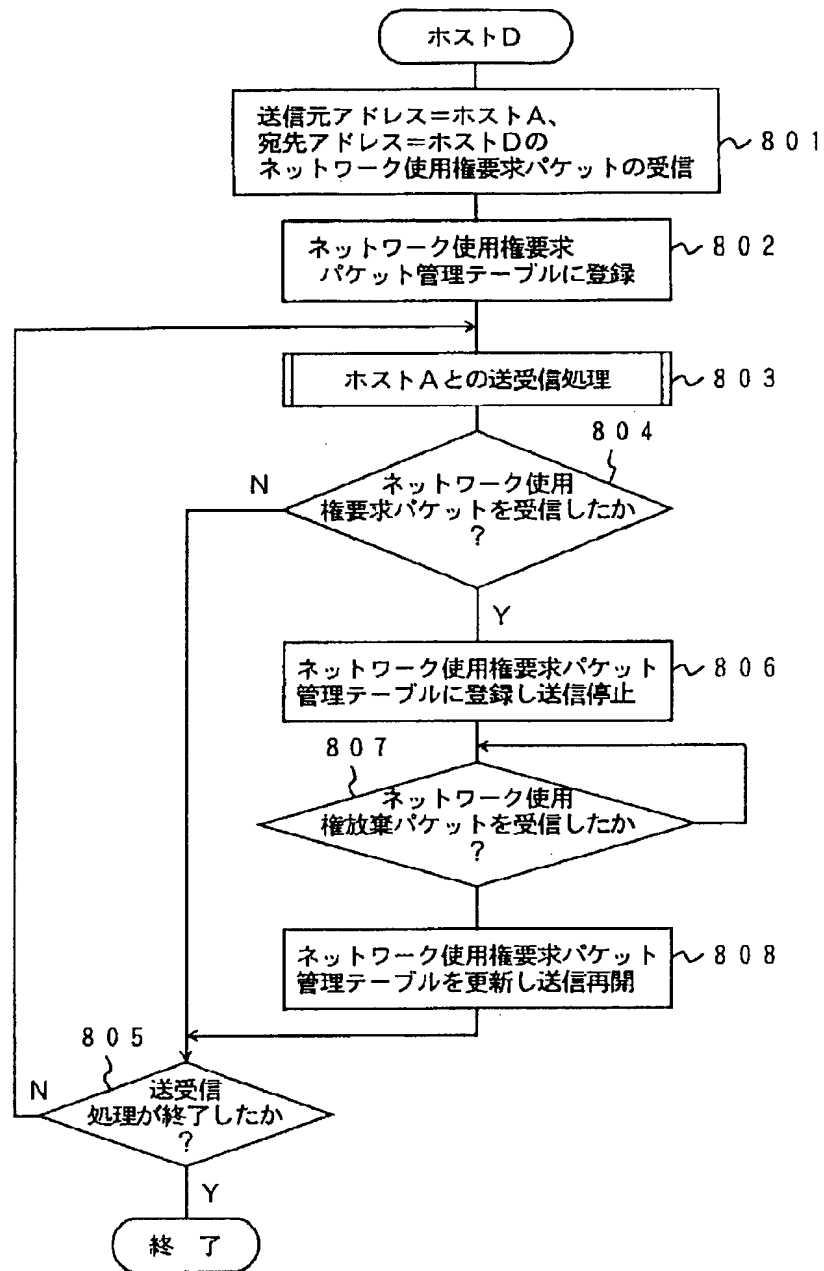


【図7】

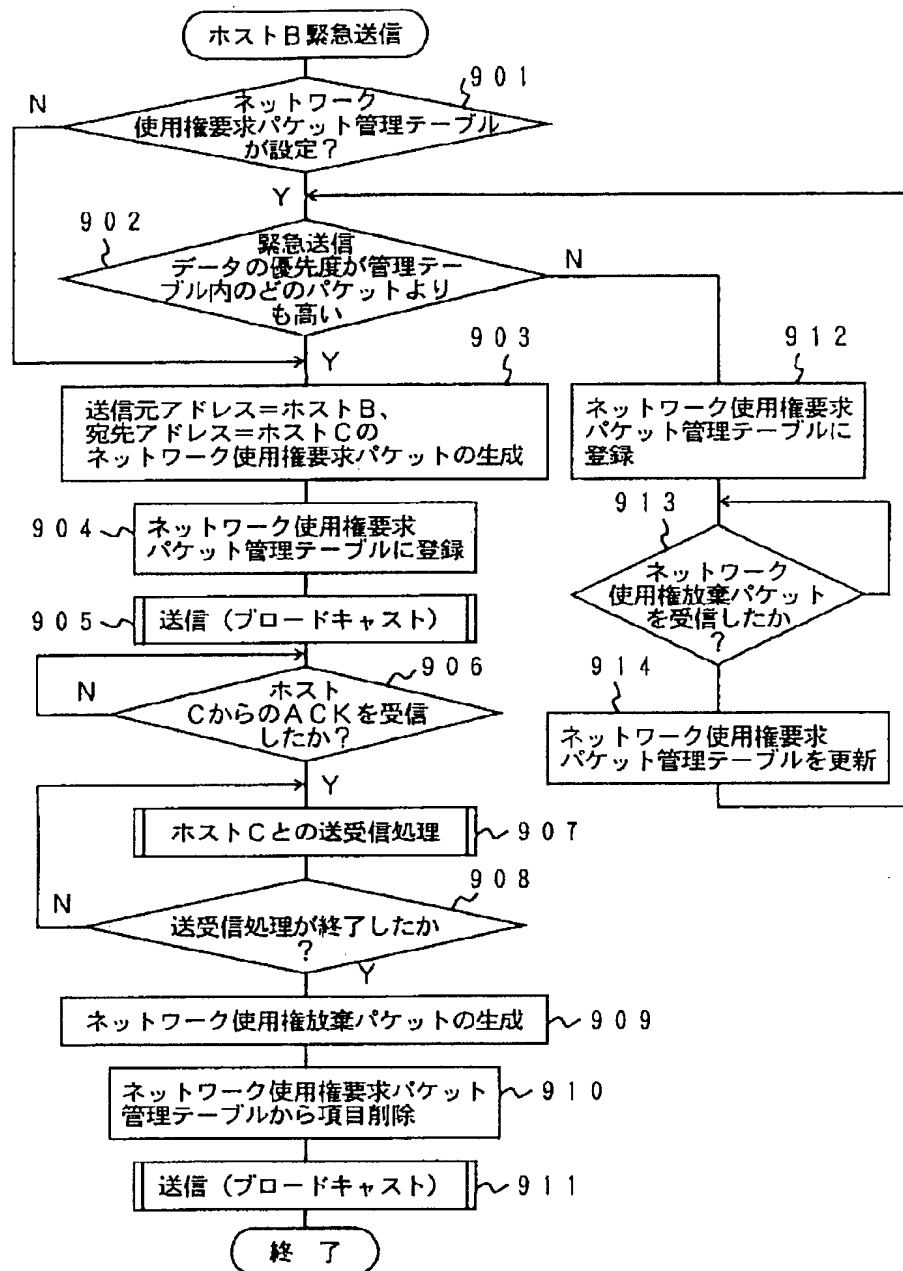




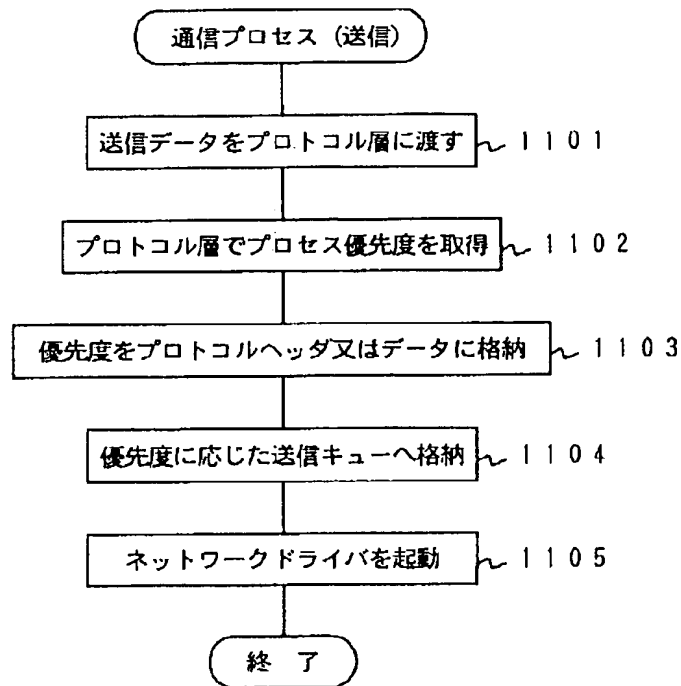
【図8】



【図9】

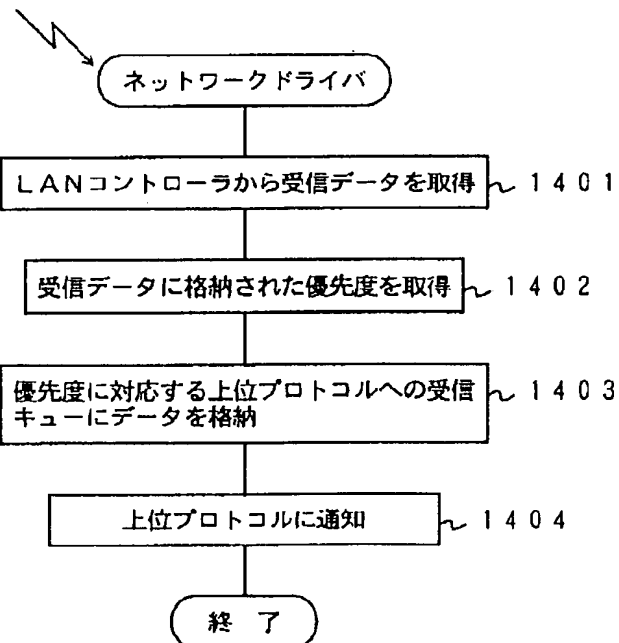


【図 11】

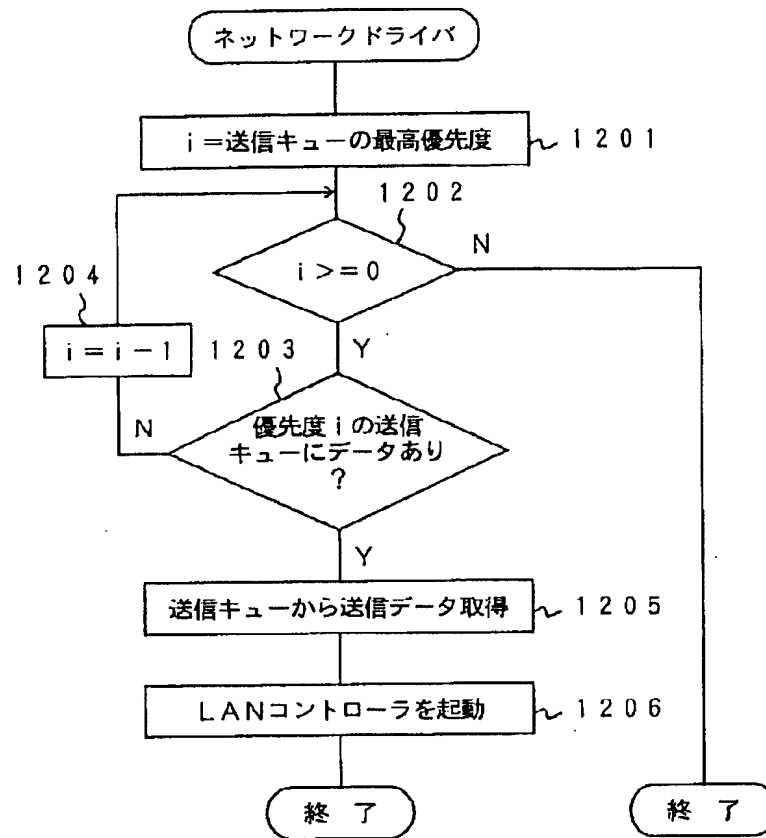


【図 14】

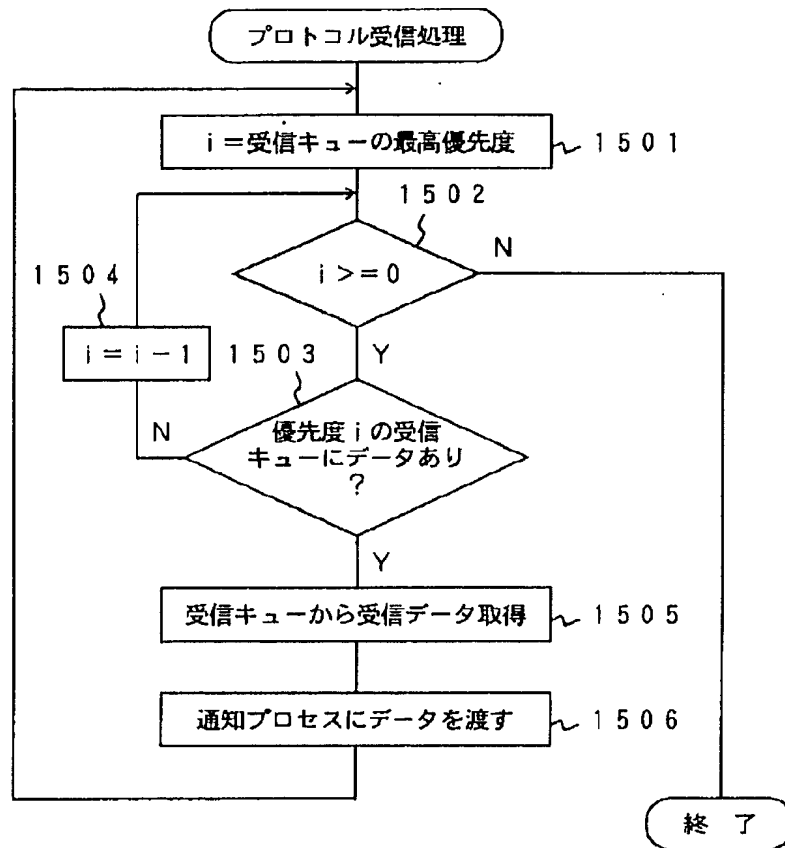
受信完了割り込み



【図12】

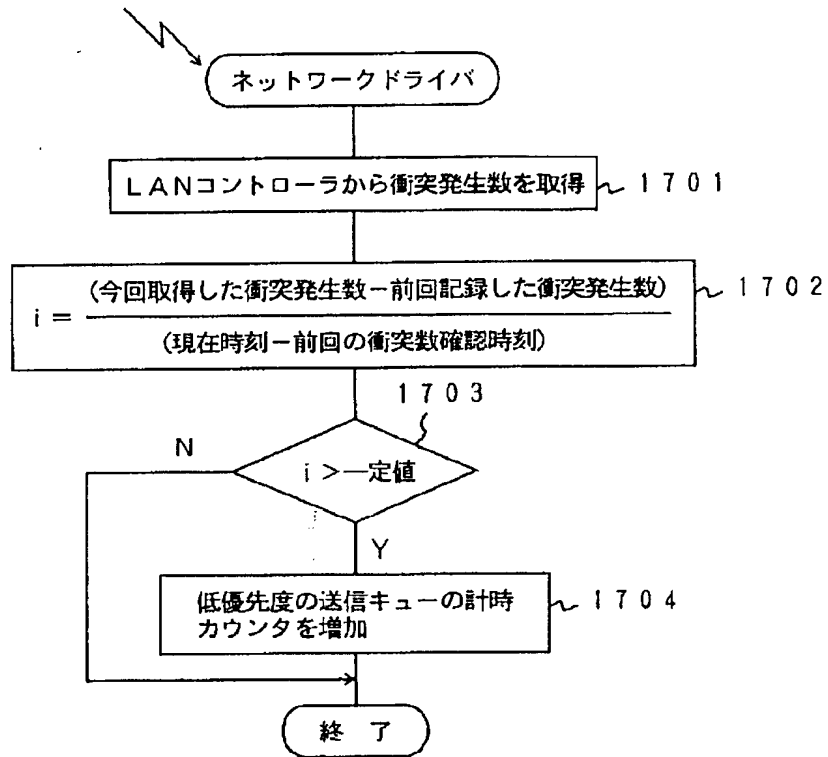


【図15】

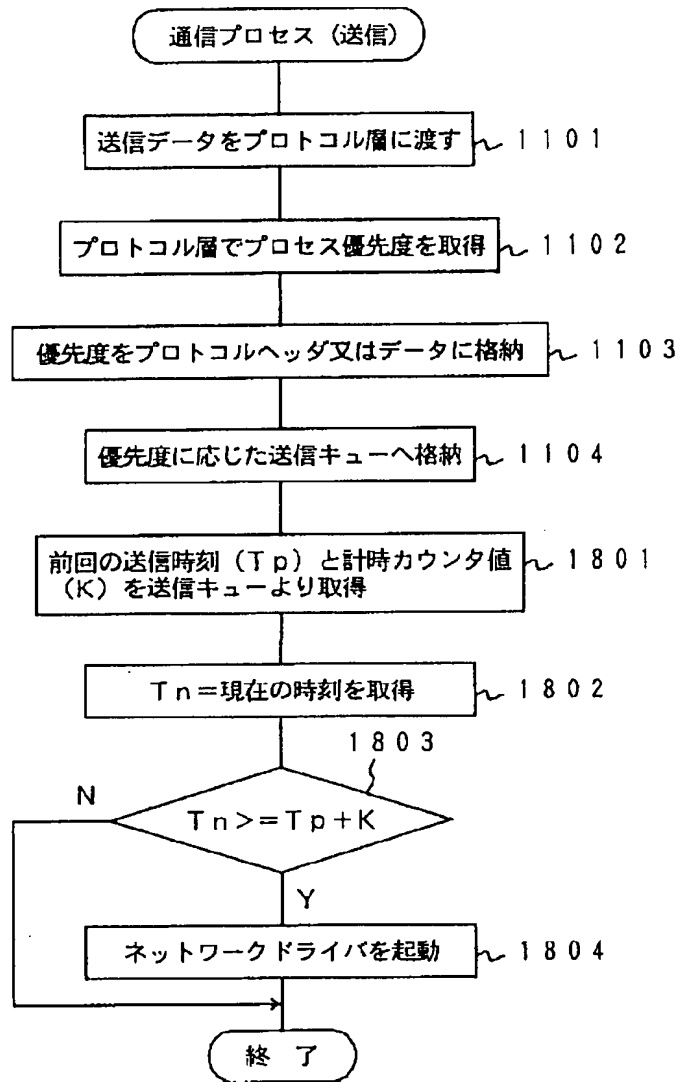


【図17】

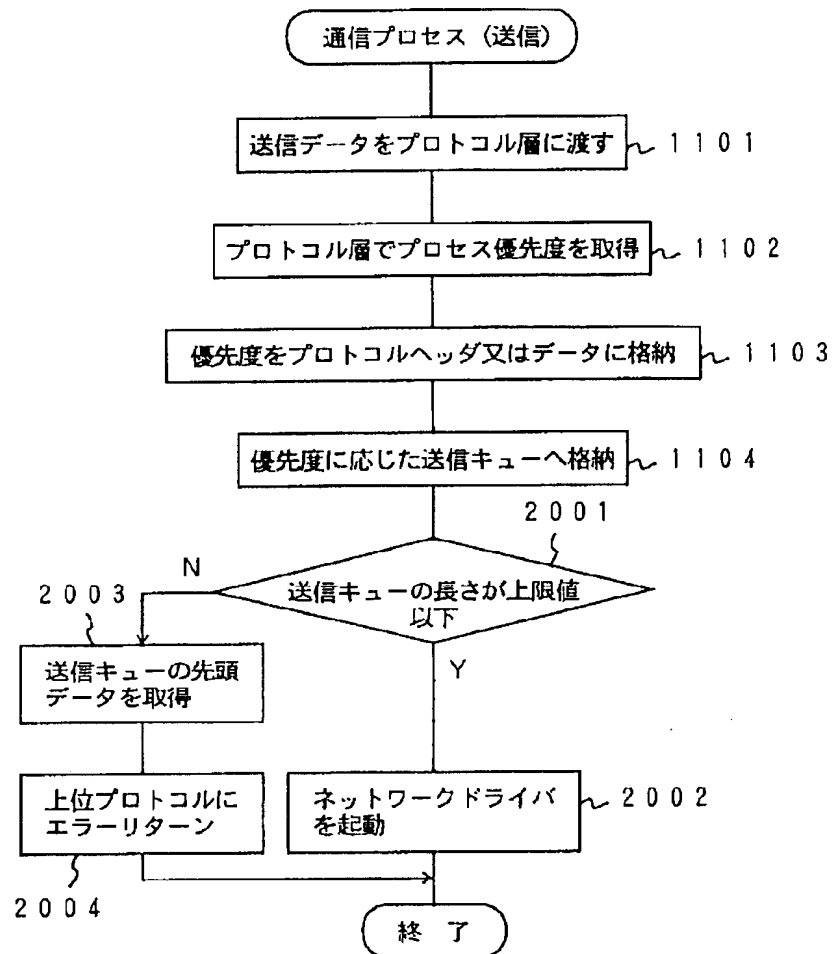
送信完了割り込み



【図 18】

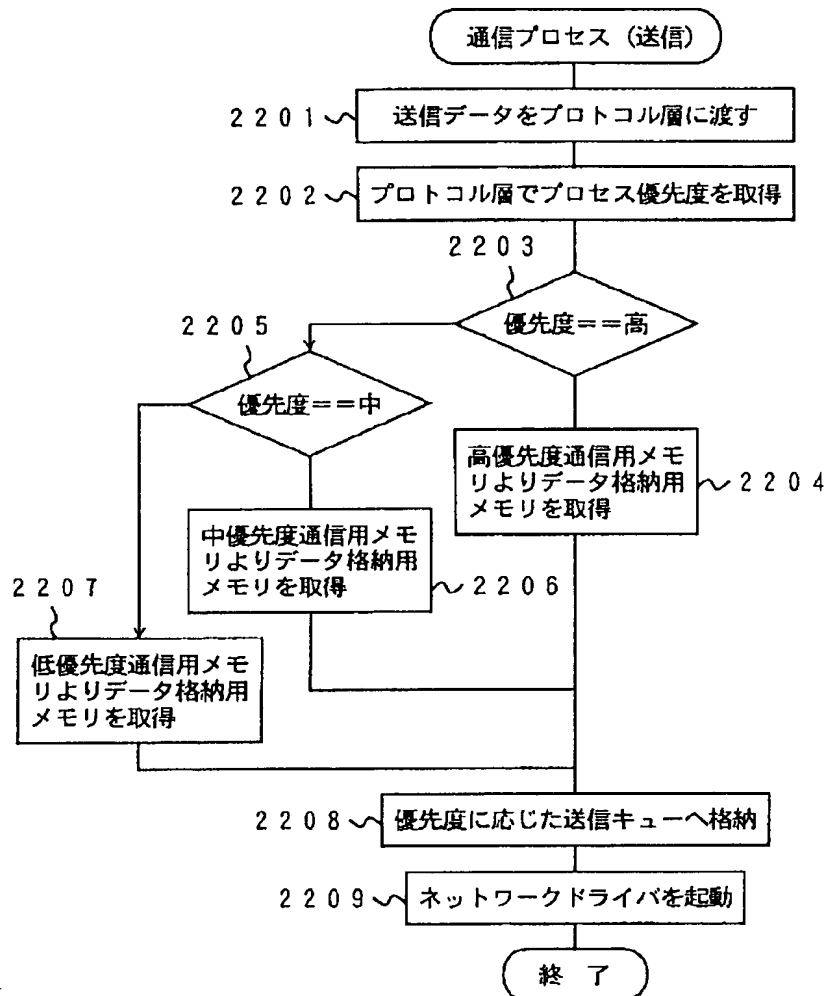


【図20】





【図22】



【図24】

